

**NOTAT****Utslipp til luft fra massehåndtering ved utbygging av Slora Barnehage på Strømmen**

Asbjørg Næss, Eivind Selvig  
25. mai 2007

**Innhold**

- |          |                                                                                            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Sammendrag 2</b>                                                                        |
| <b>2</b> | <b>Forutsetninger for beregningene 3</b>                                                   |
| <b>3</b> | <b>Beregning av utslipp til luft med tilhørende miljøkostnader og eksterne kostnader 4</b> |
| <b>4</b> | <b>Referanser 5</b>                                                                        |

## 1 Sammen drag

**Fjerning av forurensningen på tomte vil medføre utslipp av 237 tonn CO<sub>2</sub>, mot 15 tonn om forurensningen dekkes til. I tillegg kommer utslipp av andre komponenter (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og svevestøv) samt ikke uvesentlige miljøkostnader og eksterne kostnader.**

Utslipp fra massehåndteringen tilknyttet utbygging av Slora barnehage på Strømmen er beregnet. Det er også foretatt anslag på miljøkostnader samt eksterne kostnader forbundet med utslippet. Her er SFTs rapport (2005): ”Marginale miljøkostnader ved luftforurensning – skadekostnader og tiltakskostnader” lagt til grunn. Resultatene er vist i tabellene under, og mer detaljert i tabellen i avsnitt 3.

| Utslipp for ulike alternativer                                                    | Kg utslipp |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>CO<sub>2</sub></b>                                                             |            |
| Alternativ 1: Tildekking med rene masser                                          | 14 549     |
| Alternativ 2: Fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser        | 236 849    |
| Alternativ 3: Delvis fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser | 70 124     |
|                                                                                   |            |
| <b>SO<sub>2</sub></b>                                                             |            |
| Alternativ 1: Tildekking med rene masser                                          | 7          |
| Alternativ 2: Fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser        | 114        |
| Alternativ 3: Delvis fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser | 34         |
|                                                                                   |            |
| <b>NO<sub>x</sub></b>                                                             |            |
| Alternativ 1: Tildekking med rene masser                                          | 114        |
| Alternativ 2: Fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser        | 1 833      |
| Alternativ 3: Delvis fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser | 543        |

Beregningene viser at massetransporten er kilden til det alt vesentligste av utslippene. Utslippene fra alternativ 2, full masseutskiftning, er om lag 16 ganger så høye som utslippet fra alternativ 1 hvor forurensede masser dekkes til. Dette gjelder for alle utslippskomponenter. I tillegg vil transport av masser medføre utslipp av svevestøv. Dette er ikke tatt med i beregningene.

Utslippene medfører ikke ubetydelige miljøkostnader og eksterne kostnader:

| Alternativ massehåndtering                                                        | Kostnader 1000 NOK |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Alternativ 1: Tildekking med rene masser                                          | 93                 |
| Alternativ 2: Fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser        | 1 546              |
| Alternativ 3: Delvis fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser | 456                |

## 2 Forutsetninger for beregningene

Skedsmo kommune planlegger utbygging av Slora barnehage på Strømmen. Det er påvist forurensning i grunnen på stedet. Tre alternative metoder vurderes for håndtering av masser tilknyttet utbyggingen. Civitas er på oppdrag for Promitek bedt om å vurdere utslipp til luft for de tre alternativene som foreligger for massehåndtering. Beregningen omfatter utslipp til luft fra hhv utgraving, inntransport av rene masser og uttransport av forurensede masser til deponi. Det er forutsatt at forurensede masser leveres til Lindum ressurs og gjenvinning i Drammen. Hvor rene masser skal hentes fra er foreløpig ikke bestemt. Det er i beregningene forutsatt at rene masser hentes ca 20 km fra tomta.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for beregningene:

| Forutsetninger                                                                           | Avstand (km) | Mengde masse (tonn) |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| <b>Alternativ 1: Tildekking med rene masser</b>                                          |              |                     |
| Avstand transport av rene masser (tur/retur)                                             | 40           |                     |
| Mengde rene masser for tildekking                                                        |              | 8000                |
| Mengde forurensede masser til deponi                                                     |              | 0                   |
| <b>Alternativ 2: Fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser</b>        |              |                     |
| Avstand transport av rene masser og rene masser for tilbakefylling (tur/retur)           | 40           |                     |
| Avstand transport av forurensede masser til deponi (tur/retur)                           | 124          |                     |
| Mengde rene masser for tildekking topplag                                                |              | 8 000               |
| Mengde forurensede masser til deponi                                                     |              | 32 000              |
| Mengde rene masser for tilbakefylling under topplag                                      |              | 32 000              |
| <b>Alternativ 3: Delvis fjerning av forurensede masser og tildekking med rene masser</b> |              |                     |
| Avstand transport av rene masser og rene masser for tilbakefylling (tur/retur)           | 40           |                     |
| Avstand transport av forurensede masser til deponi (tur/retur)                           | 124          |                     |
| Mengde rene masser for tildekking topplag                                                |              | 8 000               |
| Mengde forurensede masser til deponi                                                     |              | 8 000               |
| Mengde rene masser for tilbakefylling under topplag                                      |              | 8 000               |

### 3 Beregning av utslipp til luft med tilhørende miljøkostnader og eksterne kostnader

Det er tatt utgangspunkt i utslippskomponentene CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. Utslipp av svevestøv fra transport er ikke med i beregningen. Både Oslo og Drammen har til tider et betydelig problem med lokal luftforurensning som følge av svevestøvutslipp. Dersom transporten av forurensede masser til Lindum skjer i slike perioder, vil dette medføre økte støvutslipp i allerede belastede områder.

#### Alternativ 1

|                                            |                          |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |               |                |
|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| <b>Antall tonn</b>                         | <b>8000</b>              |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |               |                |
| <b>Rene masser, alternativ 1</b>           |                          |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |               |                |
|                                            | CO <sub>2</sub>          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT) | NOK km (ECON) transp | CO <sub>2</sub>   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT)     | NOK (ECON)     |
| Oppgraving av jord/sand fra terreng        | 242,64                   | 0,12            | 2,11            | 1,06      | 1,14                 | 1 941 100         | 931             | 16870           | 8 449         | 9 115          |
| Godstransport, bil 26 tonn anlegg (tonnkm) | 1 576,00                 | 0,76            | 12,08           | 10,56     | 11,39                | 12 608 000        | 6080            | 96640           | 84 490        | 91 154         |
| <b>Sum utslipp (g)</b>                     |                          |                 |                 |           |                      | <b>14 549 100</b> | <b>7 011</b>    | <b>113 510</b>  | <b>92 939</b> | <b>100 269</b> |
| <b>Sum utslipp i kg og sum 1000 NOK</b>    |                          |                 |                 |           |                      | 14 549            | 7               | 114             | 93            | 100            |
| <b>Antall tonn</b>                         | <b>0</b>                 |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |               |                |
| <b>Forurensede masser, alternativ 1</b>    |                          |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |               |                |
|                                            | CO <sub>2</sub>          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT) | NOK km (ECON) transp | CO <sub>2</sub>   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT)     | NOK (ECON)     |
| Oppgraving av jord/sand fra terreng        | 242,64                   | 0,12            | 2,11            | 1,06      | 1,14                 | 0                 | 0               | 0               | 0             | 0              |
| Godstransport, bil 26 tonn anlegg (tonnkm) | -                        | -               | -               | -         | -                    | 0                 | 0               | 0               | 0             | 0              |
| <b>Sum utslipp (g)</b>                     |                          |                 |                 |           |                      | <b>0</b>          | <b>0</b>        | <b>0</b>        | <b>0</b>      | <b>0</b>       |
| <b>Sum utslipp i kg og sum 1000 NOK</b>    |                          |                 |                 |           |                      | -                 | -               | -               | -             | -              |
| <b>Totalt graving</b>                      | i kg utslipp og 1000 NOK |                 |                 |           |                      | 1 941             | 1               | 17              | 8             | 9              |
| <b>Totalt transport</b>                    | i kg utslipp og 1000 NOK |                 |                 |           |                      | 12 608            | 6               | 97              | 84            | 91             |
| <b>Totalt</b>                              | i kg utslipp og 1000 NOK |                 |                 |           |                      | 14 549            | 7               | 114             | 93            | 100            |

#### Alternativ 2

|                                            |                          |                 |                 |           |                      |                    |                 |                  |                  |                  |
|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Antall tonn</b>                         | <b>40000</b>             |                 |                 |           |                      |                    |                 |                  |                  |                  |
| <b>Rene masser, alternativ 2</b>           |                          |                 |                 |           |                      |                    |                 |                  |                  |                  |
|                                            | CO <sub>2</sub>          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT) | NOK km (ECON) transp | CO <sub>2</sub>    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub>  | NOK (SFT)        | NOK (ECON)       |
| Oppgraving av jord/sand fra terreng        | 242,64                   | 0,12            | 2,11            | 1,06      | 1,14                 | 9 705 500          | 4655            | 84350            | 42 245           | 45 577           |
| Godstransport, bil 26 tonn anlegg (tonnkm) | 1 576,00                 | 0,76            | 12,08           | 10,56     | 11,39                | 63 040 000         | 30400           | 483200           | 422 450          | 455 770          |
| <b>Sum utslipp (g)</b>                     |                          |                 |                 |           |                      | <b>72 745 500</b>  | <b>35 055</b>   | <b>567 550</b>   | <b>464 695</b>   | <b>501 347</b>   |
| <b>Sum utslipp i kg og sum 1000 NOK</b>    |                          |                 |                 |           |                      | 72 746             | 35              | 568              | 465              | 501              |
| <b>Antall tonn</b>                         | <b>32000</b>             |                 |                 |           |                      |                    |                 |                  |                  |                  |
| <b>Forurensede masser, alternativ 2</b>    |                          |                 |                 |           |                      |                    |                 |                  |                  |                  |
|                                            | CO <sub>2</sub>          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT) | NOK km (ECON) transp | CO <sub>2</sub>    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub>  | NOK (SFT)        | NOK (ECON)       |
| Oppgraving av jord/sand fra terreng        | 242,64                   | 0,12            | 2,11            | 1,06      | 1,14                 | 7764400            | 3724            | 67480            | 33796            | 36461,6          |
| Godstransport, bil 26 tonn anlegg (tonnkm) | 4 885,60                 | 2,36            | 37,45           | 32,74     | 35,32                | 156339200          | 75392           | 1198336          | 1047676          | 1130309,6        |
| <b>Sum utslipp (g)</b>                     |                          |                 |                 |           |                      | <b>164 103 600</b> | <b>79 116</b>   | <b>1 265 816</b> | <b>1 081 472</b> | <b>1 166 771</b> |
| <b>Sum utslipp i kg og sum 1000 NOK</b>    |                          |                 |                 |           |                      | 164 104            | 79              | 1 266            | 1 081            | 1 167            |
| <b>Totalt graving</b>                      | i kg utslipp og 1000 NOK |                 |                 |           |                      | 17 470             | 8               | 152              | 76               | 82               |
| <b>Totalt transport</b>                    | i kg utslipp og 1000 NOK |                 |                 |           |                      | 219 379            | 106             | 1 682            | 1 470            | 1 586            |
| <b>Totalt</b>                              | i kg utslipp og 1000 NOK |                 |                 |           |                      | 236 849            | 114             | 1 833            | 1 546            | 1 668            |

#### Alternativ 3

|                                            |                          |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |                |                |
|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>Antall tonn</b>                         | <b>16000</b>             |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |                |                |
| <b>Rene masser, alternativ 3</b>           |                          |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |                |                |
|                                            | CO <sub>2</sub>          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT) | NOK km (ECON) transp | CO <sub>2</sub>   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT)      | NOK (ECON)     |
| Oppgraving av jord/sand fra terreng        | 242,64                   | 0,12            | 2,11            | 1,06      | 1,14                 | 3 882 200         | 1862            | 33740           | 16 898         | 18 231         |
| Godstransport, bil 26 tonn anlegg (tonnkm) | 1 576,00                 | 0,76            | 12,08           | 10,56     | 11,39                | 25 216 000        | 12160           | 193280          | 168 980        | 182 308        |
| <b>Sum utslipp (g)</b>                     |                          |                 |                 |           |                      | <b>29 098 200</b> | <b>14 022</b>   | <b>227 020</b>  | <b>185 878</b> | <b>200 539</b> |
| <b>Sum utslipp i kg og sum 1000 NOK</b>    |                          |                 |                 |           |                      | 29 098            | 14              | 227             | 186            | 201            |
| <b>Antall tonn</b>                         | <b>8000</b>              |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |                |                |
| <b>Forurensede masser, alternativ 3</b>    |                          |                 |                 |           |                      |                   |                 |                 |                |                |
|                                            | CO <sub>2</sub>          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT) | NOK km (ECON) transp | CO <sub>2</sub>   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | NOK (SFT)      | NOK (ECON)     |
| Oppgraving av jord/sand fra terreng        | 242,64                   | 0,12            | 2,11            | 1,06      | 1,14                 | 1941100           | 931             | 16870           | 8449           | 9115,4         |
| Godstransport, bil 26 tonn anlegg (tonnkm) | 4 885,60                 | 2,36            | 37,45           | 32,74     | 35,32                | 39084800          | 18848           | 299584          | 261919         | 282577,4       |
| <b>Sum utslipp (g)</b>                     |                          |                 |                 |           |                      | <b>41 025 900</b> | <b>19 779</b>   | <b>316 454</b>  | <b>270 368</b> | <b>291 693</b> |
| <b>Sum utslipp i kg og sum 1000 NOK</b>    |                          |                 |                 |           |                      | 41 026            | 20              | 316             | 270            | 292            |
| <b>Totalt graving</b>                      | i kg utslipp og 1000 NOK |                 |                 |           |                      | 5 823             | 3               | 51              | 25             | 27             |
| <b>Totalt transport</b>                    | i kg utslipp og 1000 NOK |                 |                 |           |                      | 64 301            | 31              | 493             | 431            | 465            |
| <b>Totalt</b>                              | i kg utslipp og 1000 NOK |                 |                 |           |                      | 70 124            | 34              | 543             | 456            | 492            |

#### 4 Referanser

---

Beregningene er gjennomført med utgangspunkt i notat datert 24.04.2006 av Rolf André Bohne, PhD. Post.doc. Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU, med visse justeringer foretatt Eivind Selvig, Civitas. Bohnes notat har tittelen: "Kontroll av miljøberegninger: Miljøkostnader og miljøbesparelser ved bruk av gjenbruksmasser og gjenplassering av masser med restforurensning i Indre Ringvei på Fornebu."

Miljøkostnader og andre eksterne kostnader:

- CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub> (SFT, 2005 og Econ, 2003)

- Støy, Kø (tidskostnad), Ulykker Slitasje (TØI, 1999 og Econ 2003)

SFT, 2005. Marginale miljøkostnader ved luftforurensning – skadekostnader og tiltakskostnader. En oppsummeringsrapport av resultater fra: SFTs LEVE-prosjekt, Luftforurensninger–Effekter og Verdier, og SFTs tiltaksanalyser for klimagasser, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, nmVOC og NH<sub>3</sub>. TA-2100/2005.

Econ-rapport, 2003-054. Eksterne Marginale kostnader ved transport

TØI rapport 464/1999. Marginale kostnader ved transportvirksomhet.



© Rådgivergruppen AS Civitas [2007]  
Prosjekt [utslippsberegning Strømmen]

Versjon [nr1]  
Sist datert 25.mai 2007  
Asbjorg Næss

Civitas  
Grubbegata 14  
0179 Oslo  
sentralbord 22 94 24 20  
faks 22 94 24 21  
Mobil 95 99 12 89